



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی قزوین

پایش پایه کل کربن آلی در منابع آب و خاک دشت قزوین

استاد مشاور:

دکتر امیر حسین محوی

استاد راهنما:

دکتر حمید کاریاب

دانشجو:

مسعود پناهی فرد

۱۳۹۵-۹۶

بیان مسئله و مقدمه

✓ **سنجش مواد آلی موجود در آب را می توان از طریق اندازه گیری COD و BOD و TOC تخمین زد.**

✓ **TOC، نشان دهنده کل کربن آلی میباشد و شاخصی برای تعیین مستقیم مقدار مواد آلی موجود در منابع آب می باشد.**

✓ **نتیجه آزمایش TOC خیلی دقیق تر از نتایج COD و BOD بوده و مقادیر بسیار کم مواد آلی را می توان با آن اندازه گرفت**

✓ **سنجش TOC سریعتر و ارزاتر COD و BOD است و نیاز به مصرف مواد شیمیایی ندارد.**

✓ **مواد آلی گاهی بصورت کل کربن آلی (TOC) و کربن آلی محلول (DOC) که از ترکیبات ضروری سیکل کربن هستند، اندازه گیری می شوند. کربن آلی محلول در واقع قسمتی از کل کربن آلی است که می تواند از میان یک غشای با سوراخهای به اندازه $0.45 \mu\text{m}$ میکرومتر عبور کند.**



بیان مسئله و مقدمه

✓ خاک نیز به عنوان بستر حیات انسان و سایر موجودات عمل می نماید و از اهمیت حیاتی برخوردار است.

✓ میزان تجمع و انباشت آلاینده ها در خاک تابعی از pH خاک، محتوای مواد آلی خاک، ساختار خاک، شیب زمین و شرایط آب و هوایی منطقه است.

✓ افزایش مواد آلی موجود در خاک میتواند با نفوذ به منابع آب زیرزمینی باعث افزایش آلودگی گردد.



بیان مسئله و مقدمه

ضرورت ها

✓ تولید محصولات جانبی مانند تری هالومتانها

- احتمالا برای انسان سرطانزا هستند و یا احتمالا جهش زا می باشند
- تولید هالوفرم ها در آب آشامیدنی در نتیجه واکنش بین ترکیبات کربن آلی و اسید

هیپوکلروس

✓ تولید رنگ، مزه و بو و همچنین مصرف اکسیژن زیاد

✓ رشد میکرو ارگانیسم ها



اهداف پژوهش

هدف کلی:

اندازه گیری غلظت کل کربن آلی در منابع تامین آب و خاک در دشت قزوین



اهداف پژوهش

اهداف اختصاصی:

- تعیین غلظت TOC در منابع زیرزمینی آب دشت قزوین
- تعیین ارتباط میزان TOC با نوع کاربری زمین در دشت قزوین
- تعیین میزان TOC در شبکه آب شرب شهر قزوین
- تعیین میزان TOC در خاک در دشت قزوین
- تعیین میزان DOC در خاک در دشت قزوین
- تعیین ارتباط TOC در منابع آب و خاک دشت قزوین



فرضیات پژوهش

- ✓ غلظت TOC در منابع آب دشت قزوین از مقادیر مجاز برای کاربری شرب تجاوز نمی نماید.
- ✓ ارتباط معنی داری بین TOC و کاربری زمین وجود ندارد.
- ✓ میزان TOC در شبکه آب شرب شهر قزوین از حد استاندارد بالاتر نیست.
- ✓ ارتباط معنی داری بین TOC آب و TOC خاک وجود ندارد.
- ✓ ارتباط معنی داری بین TOC آب و DOC خاک وجود ندارد.



مواد و روش کار

نوع مطالعه، جامعه و مکان پژوهش

- این مطالعه توصیفی می باشد که در راستای تعیین میزان کل کربن آلی در منابع تامین آب شرب و همچنین بررسی غلظت کل کربن آلی و کربن آلی محلول در خاک پیرامون این منابع آب در دشت قزوین
- آبان ماه ۱۳۹۴ تا فروردین ماه ۱۳۹۵



روش و ابزارهای گردآوری داده ها

روش انتخاب محل و تعداد نقاط نمونه برداری

تعداد نقاط نمونه برداری، با در نظر گرفتن تعداد تقریبی ۵۸۰۰ حلقه چاه زیرزمینی در دشت قزوین با استفاده از رابطه کوکران انتخاب گردد (۳۷).

$$n = \frac{Z^2 \cdot SD^2}{d^2}$$

در نهایت از ۹۶ نقطه، نمونه آب و خاک جهت انجام این مطالعه اخذ گردید. بعد از انتخاب نقاط نمونه برداری، موقعیت نقاط در کل محدوده مطالعاتی نسبت به نوع کاربری به مناطق مسکونی، صنعتی، کشاورزی و مختلط تعیین گردید.

ابزار گردآوری داده ها



- ظروف شیشه یک لیتری نمونه گیری

- PH متر

- دستگاه آنالیز کربن کل

- همزن مغناطیسی

- سانتریفیوژ

- فیلتر خلاء

- کوره

- گرمخانه

- ترازو

- بیلچه



روش گردآوری داده ها

• روش نمونه گیری جهت اندازه گیری کل کربن آلی آب

جمع آوری نمونه ها در بطری های اسید شویی شده و انتقال آنها تحت شرایط آزمایشگاهی به دانشکده بهداشت

• روش نمونه گیری جهت اندازه گیری کل کربن آلی و کربن آلی محلول خاک

جمع آوری ۲۰۰ گرم نمونه از عمق ۱۵ الی ۲۵ سانتیمتری خاک موجود در شعاع ۵۰۰ متری منبع آب انتقال آنها تحت شرایط آزمایشگاهی به دانشکده بهداشت

روشهای اندازه گیری و سنجش متغیرهای پژوهش

ANATOC SGE



روش انجام آزمایش کل کربن آلی آب

برای این منظور از استاندارد شماره ۷۳۷۹
استفاده گردید

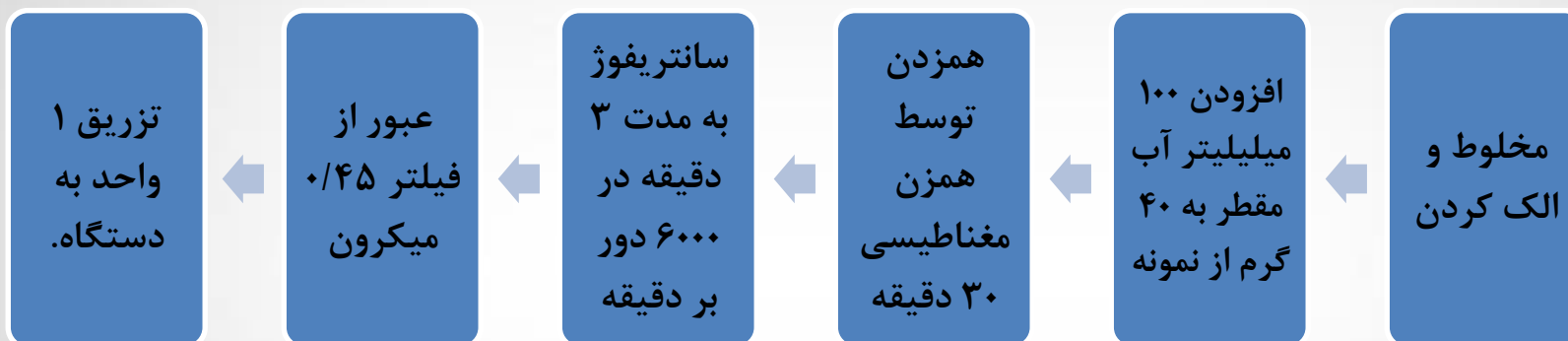
تزریق ۱ واحد از
محلول به دستگاه

کاهش pH به کمتر
از ۳

انتقال ۳۰ میلی
لیتر از نمونه به بشر

روشهای اندازه گیری و سنجش متغیرهای پژوهش

روش انجام آزمایش کربن آلی محلول خاک (KERASNER.S)



روشهای اندازه گیری و سنجش متغیرهای پژوهش

روش انجام آزمایش کل کربن آلی خاک

۴۰ گرم نمونه ها را درون یک بوته به مدت شش ساعت در کوره با دمای ۴۵۵ درجه سانتیگراد قرار داده، سپس جرم آن با تقریب ۰/۰۱ تعیین گردید.
مقدار مواد آلی باید به صورت درصدی از جرم خشک شده در گرمخانه بیان گردد (استاندارد ۱۰۸۱۳).

$$D = (A-B/A-C) \times 100$$



D: درصد مواد آلی

A: جرم بوته حاوی خاک خشک شده در گرمخانه قبل از احتراق

B: جرم بوته حاوی خاک خشک شده در گرمخانه بعد از احتراق

C: جرم بوته یا ظرف تبخیر با تقریب ۰/۰۱ گرم

و در نهایت درصد ماد آلی نمونه ها با تقریب ۰/۱ درصد محاسبه گردید.

روش های تجزیه و تحلیل دادا ها

- ✓ استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک جهت تحلیل نرمال بودن توزیع داده ها
- ✓ از آزمون واریانس یکطرفه جهت مقایسه غلظت متغیر هایی که توزیع نرمال داشتند در کاربری های مختلف اراضی استفاده شد.
- ✓ از آزمون کروسکال والیس جهت تحلیل تاثیر کاربری زمین بر متغیرهایی که توزیع نرمال نداشتند استفاده شد.

**آنالیز توصیفی غلظت TOC آب شرب در کاربری های مختلف و کل منطقه**

نوع کاربری اراضی	کشاورزی	مسکونی	استپ	مختلط	کل منطقه
میانگین و انحراف معیار	0.67 ± 0.71	0.937 ± 0.74	0.67 ± 0.77	0.73 ± 0.69	0.76 ± 0.73
حداقل	ND	ND	ND	ND	ND
حداکثر	۲/۳۰	۲/۱۰	۲/۰۰	۲/۳۰	۲/۳۰

- غلظت کل کربن آلی در نمونه های اخذ شده از شبکه توزیع آب شهر قزوین صفر بود. (N=10)



یافته ها

آنالیز توصیفی غلظت DOC خاک در کاربری های مختلف و کل منطقه

نوع کاربری اراضی	کشاورزی	مسکونی	استپ	مختلط	کل منطقه
میانگین و انحراف معیار	$6/33 \pm 3/32$	$6/67 \pm 3/36$	$7/45 \pm 4/84$	$7/68 \pm 2/79$	$6/82 \pm 3/46$
حداقل	۰/۹۰	۰/۸۰	۲/۱۰	۱/۹۰	۰/۸۰
حداکثر	۱۰/۶۰	۱۱/۹۰	۱۹/۳۰	۱۰/۹۰	۱۹/۳۰



یافته ها

آنالیز توصیفی غلظت TOC خاک در کاربری های مختلف و کل منطقه

نوع کاربری اراضی	کشاورزی	مسکونی	استپ	مختلط	کل منطقه
میانگین و انحراف معیار	0.45 ± 0.04	0.45 ± 0.05	0.46 ± 0.05	0.47 ± 0.37	0.46 ± 0.04
حداقل	0.39	0.38	0.40	0.40	0.38
حداکثر	0.53	0.57	0.57	0.52	0.52



یافته ها

تحلیل نرمال بودن توزیع داده های با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک

متغیر	شاپیرو-ویلک	کولموگروف-اسمیرنوف
	Sig.	Sig.
DOC خاک	۰/۰۳	۰/۰۰
TOC آب	۰/۰۰	۰/۰۰
TOC خاک ←	۰/۱۰	۰/۰۶

در بین متغیرهای اندازه گیری شده تنها توزیع
TOC آنالیز شده در خاک دارای توزیع نرمال
است ($p > 0.05$).



یافته های مطالعه حاضر	یافته های مطالعات پیشین	دلیل تطابق یا عدم تطابق
میانگین غلظت TOC در منابع زیرزمینی تامین آب شرب دشت قزوین ۰/۷۶۱ میلی گرم بر لیتر	صبح ، رودخانه کرج (۱۳۸۴) میانگین غلظت TOC ۱۰/۵ میلیگرم بر لیتر گزارش شد.	تفاوت در نوع منبع آب مورد بررسی میتواند دلیل عدم تطابق یافته ها باشد. منابع سطحی میزان مواد آلی بیشتری نسبت به منابع زیرزمینی دارند.
	ززولی و همکاران، سد امیر کبیر (۱۳۸۶) میانگین غلظت TOC ۷/۴۷ میلیگرم بر لیتر گزارش شد. ویستولا و همکاران، رودخانه پولیش در آلمان (۹۶-۱۹۹۱) میانگین غلظت TOC ۱۷/۶۵ میلی گرم بر لیتر گزارش شد.	
	ززولی و همکاران، سد لتیان (۱۳۸۶) میانگین غلظت TOC ۱/۶۳ میلی گرم بر لیتر گزارش شد. <u>Ilkka</u> و همکاران، منابع آب سطحی. میانگین غلظت TOC 15/3 میلی گرم بر لیتر گزارش شد.	



دلیل تطابق یا عدم تطابق

یافته های مطالعات پیشین

یافته های مطالعه حاضر

جعفر خلیل خلیلی و
همکاران، منابع تامین آب
شرب گرگان (۱۳۸۹)
میانگین غلظت TOC
37/2 میلی گرم بر لیتر
گزارش شد.

دلیل عدم تطابق با مطالعه
حاضر میتواند خصوصیات
زمین شناسی، عمق برداشت
آب و جنس خاک باشد.

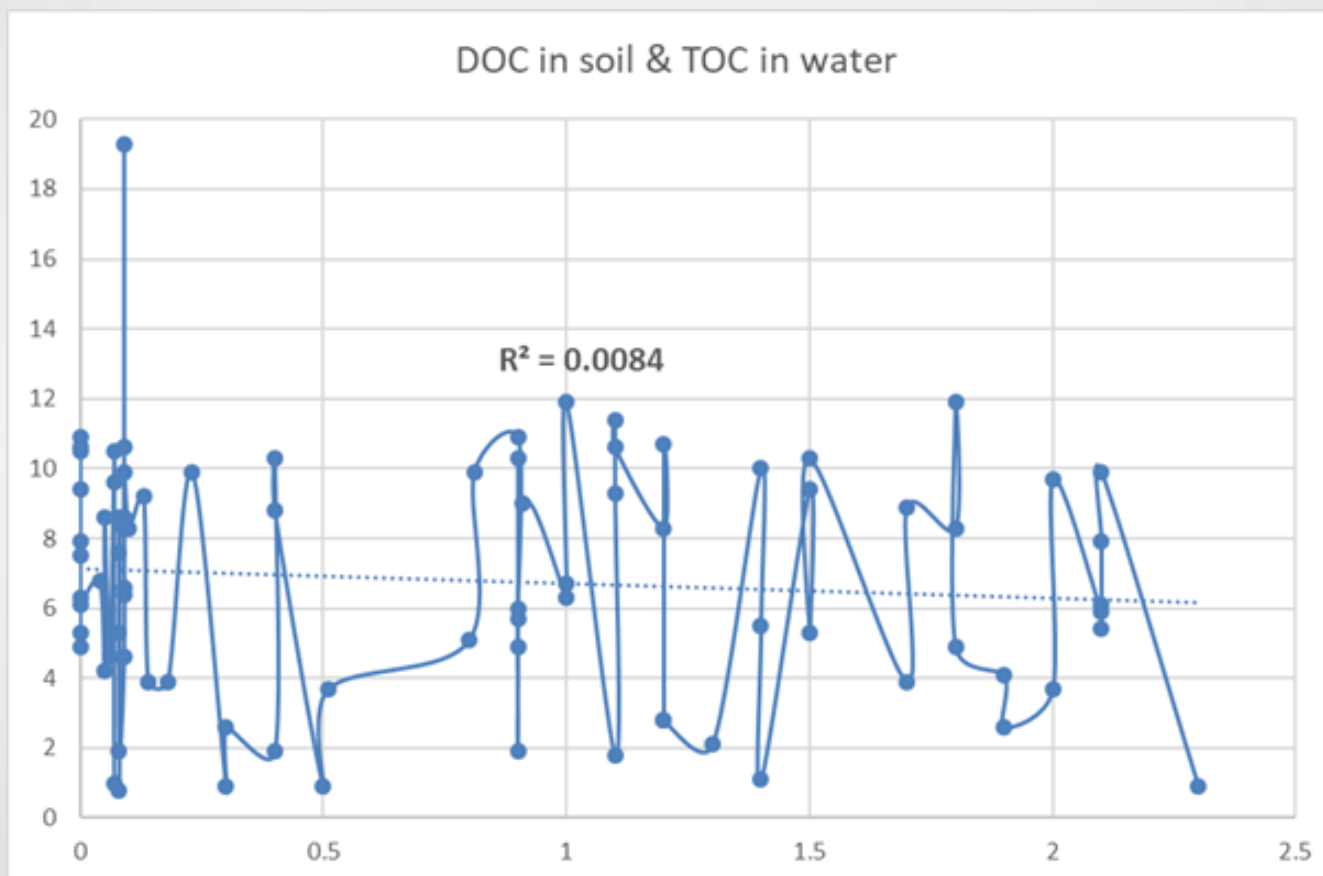
محمد مهدی امین و همکاران،
غلظت TOC در آب
آشامیدنی (۱۳۹۲).
میانگین غلظت TOC ۲/۱۶
میلی گرم بر لیتر گزارش شد.

میانگین غلظت TOC در
منابع زیرزمینی تامین آب
شرب دشت قزوین ۰/۷۶۱
میلی گرم بر لیتر

جعفر خلیل خلیلی و
همکاران، شبکه توزیع آب
شرب گرگان (۱۳۸۹)، میانگین
غلظت TOC ۱/۴۴ میلی گرم
بر لیتر گزارش شد.



ضریب همبستگی تغییرات بین پارامترهای TOC آب و DOC خاک



نتیجه گیری کلی

- با توجه به یافته های مطالعه حاضر مقادیر میانگین TOC در منابع زیرزمینی تامین آب شرب دشت قزوین پایین تر از حدود مجاز توصیه شده EPA می باشد، بنابراین احتمال تشکیل ترکیبات تری هالومتانها در طی فرآیندهای کلرزنی کم است.
- یافته های مطالعه حاضر نشان داد که نوع کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه تاثیری بر مقدار میانگین TOC منابع زیرزمینی تامین آب شرب موجود در منطقه ندارد و همچنین غلظت TOC و DOC خاک در منطقه مطالعه شده متاثر از نوع کاربری نمی باشد.
- همچنین با توجه به این موضوع که غلظت TOC در نمونه های آب و غلظت DOC در نمونه های خاک در کاربری های مختلف زمین متفاوت نیست، لذا می توان نتیجه گیری نمود که نوع کاربری زمین تاثیر معنی داری بر غلظت TOC آب و DOC خاک ندارد.
- مقادیر میانگین TOC در شبکه توزیع آب شهر قزوین کمتر از حدود مجاز توصیه شده میباشد.



پیشنهادهای

پیشنهادهای اجرایی و پژوهشی

با توجه به اهمیت میزان TOC در نشان دادن مقدار مواد آلی و اهمیت وجود این ترکیبات در منابع تامین آب، پیشنهاد می گردد از نظر وجود ترکیبات تری هالومتانها در شبکه آب شرب قزوین نیز پژوهشی صورت گیرد.

توصیه می گردد برای مواردی که غلظت TOC بیشتر از ۲ میلی گرم بر لیتر است حدود مجاز گندزدایی ارایه گردد و از گندزدای دیگر استفاده گردد.

با توجه به این امر که افزایش غلظت مواد آلی موجود در خاک میتواند عامل مهمی برای راهیابی این ترکیبات به منابع آب زیر زمینی باشد، توصیه می گردد استانداردی برای ترکیبات آلی در خاک با تاکید بر حفاظت از منابع زیرزمینی آب تدوین گردد.

تشکر و قدردانی..

اینجانب در کسوت شاگردی از زحمات ارزشمند استاد راهنمای گرانقدرم جناب آقای دکتر حمید کاریاب و استاد مشاور گرامی جناب آقای دکتر امیر حسین محوی که هر چه آموختم در مکتب عشق آن ها آموختم، تقدیر و تشکر نمایم.

و همچنین از سایر اساتید بزرگوار گروه بهداشت محیط، مسئولین، کارشناسان تحصیلات تکمیلی و آزمایشگاه دانشکده بهداشت تشکر ویژه دارم.



زندگی، راز بزرگی است که در ما جاریست
زندگی فاصله آمدن و رفتن ماست





The Journal Of
Qazvin University Of Medical Sciences

مجله علمی
دانشگاه علوم پزشکی قزوین



حمید کاریاب، سلام

مقاله ارسالی شما به پایگاه مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین با موفقیت دریافت شده است. برای بررسی وضعیت مقاله خود می توانید با نام کاربری خود در پایگاه وارد شده و به صفحه شخصی خود بروید.

عنوان مقاله: پایش زمینه و نقشه پراکندگی کل کربن آلی (TOC) در منابع آب شرب دشت قزوین

کد رهگیری مقاله: A-10-1009-2

اطلاعات لازم برای ورود به پایگاه:

نام کاربری: hkaryab

رمز عبور: hkaryab1354 [ورود مستقیم]

با احترام
مدیر پایگاه

Dear Dr karyab hamid

Your article with the following title is received by the The Journal of Qazvin University of Medical Sciences site. You can login to the The Journal of Qazvin University of Medical Sciences site on www.qums.ac.ir site and track your article using the following information: